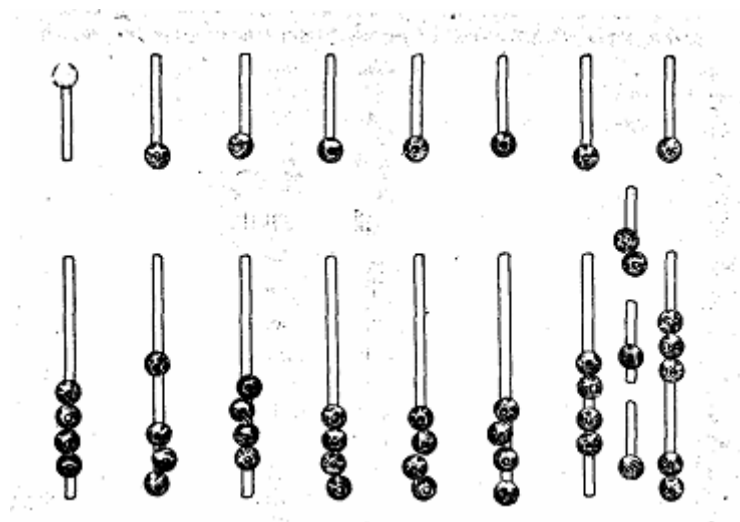


Приложение на десетичната бройна система в изчислителната техника

Първото техническо средство за броене и смятане, което винаги е било „под ръка“, са пръстите на ръцете. С тях по естествен път човечеството е създавало бройните системи. Създавани са обаче и изкуствени методи за броене и смятане с пръсти, широко разпространени в Европа през първата половина на настоящото хилядолетие. Те са основани на възможността да се изобразяват естествените числа до няколко хиляди чрез различни конфигурации на пръстите на ръцете.

Истински уред за смятане е бил изобретен обаче много по-отдавна и е известен под името *абак*.

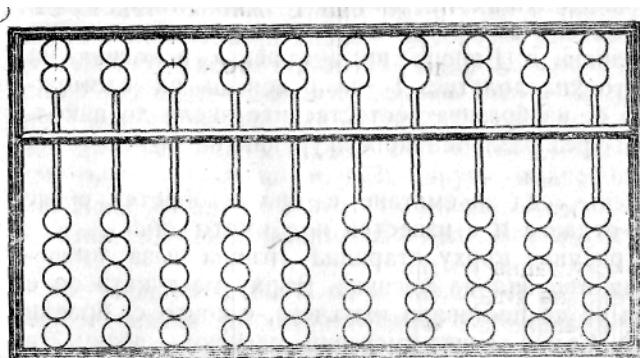
Една рисунка върху старинна гръцка ваза ни показва абак във вид на масичка. Върху масичката се е пишело и са се поставяли камъчета, с които са броели и смятали. Също такива сметачни масички — абаци, са ползвали древните римляни



Римско сметало

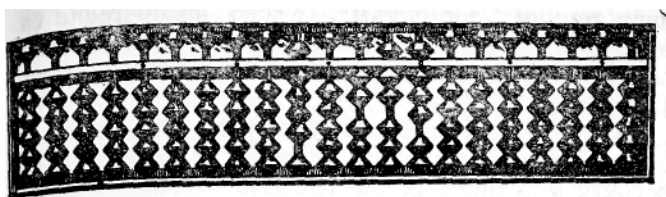
Техните абаци имали издълбани жлебове, в които поставяли по 5 топчета, най-често каменни. Наричали ги *калкули* от латинската дума за варовик — *calx*. Оттук произхожда разпространената се в много езици дума „калкулация“, а също и думата „калкулатор“.

В древен Китай абакът бил „по-подвижен“ – топчетата не се слагали в жлебове, а се нанизвали на пръчици, върху които с цифри означавали единиците от различен ред. По-късно пръчиците с нанизани върху тях 5 жетона били закрепвани с правоъгълна рамка и това устройство (сметало) се наричало *суан-пан*.



Китайско сметало суан-пан

Китайското сметало било пренесено в Япония, където било незначително модифицирано и е известно под името *сорубан (сарабан)*



Японско сметало сорубан

В Русия през XVI—XVII в. било разпространено сметало със следното устройство: Нанизвани били на връв или пръчка по 9 или 10 жетона и няколко такива наниза се закрепвали върху дървена правоъгълна рамка. Това сметало не е излязло от употреба в Русия и днес, особено в търговията. Руското сметало се употребява и като училищно помагало из целия свят за усвояване смятането в десетична бройна система, за разбиране на нейната същност.

Възможностите на сметалото са силно ограничени, на него се смята с ръчно управляване на жетоните — няма автоматизация на смятането.

По време на Възраждането в Европа започват опитите за създаване на посъвършени от абака технически средства, които да помагат на човека при смятане с числа, особено при сложни изчисления, каквито все по-често се налагало да се правят. За тази цел шотландският математик Джон Непер (1550 — 1617) се заема със съставяне на таблици за смятане посредством логаритми, които са негово изобретение. Негов е и самият термин „логаритъм“. Негово изобретение са и т.нар.

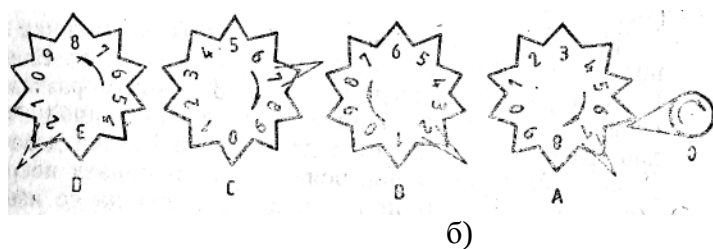
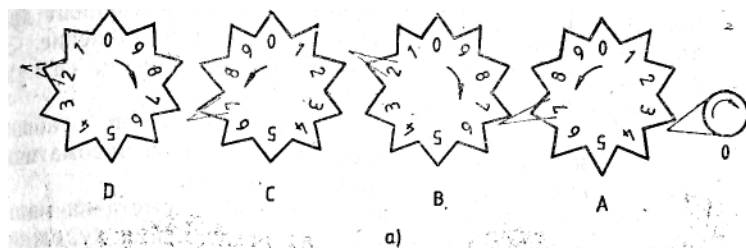
пръчици на Непер, върху които са записани произведенията на естествените числа при множители, по-малки от 10.

С пръчиците на Непер аритметичните действия се извършват чрез подходящо налагане и отчитане на съответните междинни резултати. Свойствата на логаритмите, открити от Непер, са използвани от други изобретатели за създаване на *сметачната линейка*, която под формата на различни усъвършенствувания се употребява и в наше време.

Но и тези средства подобно на абака не вършат работата си автоматично. Поради това са правени опити за създаване на *машини за смятане*. За тази цел са използвани свойствата на позиционната десетична бройна система посредством зъбчати колела с по 10 деления — за цифрите от 0 до 9, които колела да отговарят на единиците от различен ред, и с допълнителни единични зъбци за извършване на пренос в съседна позиция.

За пример е показано устройство, което се състои от четири колела *A, B, C, D* и показва броя на оборотите, правени от оста *O*.

Всяко от колелата има по десет вдлъбнатини, срещу които по подходящ начин са отбелязани цифрите от 0 до 9. Освен това всяко колело има и по едни зъбец, така че, когато дадено колело направи един оборот, съседното вляво се завърта на едно деление (от десетте). Разбира се, последното колело няма нужда от зъбец, но наличието му ни дава възможност да увеличаваме броя на колелата на устройството. Оста *O* е също снабдена със зъбец. Когато тя направи едно завъртане (един оборот), колелото *A* се завърта на едно деление, а когато направи десет оборота, колелото *A* ще направи един оборот и следователно колелото *B* ще се завърти на едно деление.



Сметачно устройство в десетична система

а) нулево положение, б) след 8563 оборота на оста O

След сто оборота на оста колелото B ще направи един, а колелото C ще се завърти на едно деление и т.н.

На горната фигура е показан случай, при който оста O е на-правила 8563 оборота.

Да забележим, че броенето на оборотите е ставало в определената посока. Ако в тази посока вече сме изразили някое естествено число a , а след това продължаваме да въртим оста в същата посока до извършване на b оборота, ще получим общ брой на оборотите, равен на $a+b$. Ако обаче въртим оста в обратна посока до извършване на b оборота, в резултат на това устройството ще показва $a-b$ оборота. По този начин с това просто устройство автоматично се извършват двете аритметични операции - събиране и изваждане. За другите две операции — умножение и деление, са нужни допълнителни приспособления.

Описаното устройство принципно е в основата на всички създавани механични машини за автоматично извършване на аритметичните операции.

Най-ранното известно описание на сметачна машина е намерено в ръкописите на италианския художник, скулптор, учен и инженер Леонардо да Винчи (1452—1519). Първи опит за създаване на сметачна машина е направен от немския математик, астроном и езиковед Вилхелм Шикард (1592—1635), който разказва за своя проект в писмо до известния си сънародник Йохан Кеплер от 1623 г., а следващата година дава подробно описание за построяване на машината посредством колела с по 10 и 1 зъбеца, с която да се извършват четирите основни действия - събиране, изваждане, умножение и деление. Негова конструкция не е известна.

Първата сметачна машина, запазена до наше време, е създадена самостоятелно от френския математик Блез Паскал (1623—1662) през 1642 г. Машината на Паскал извършва автоматично действията събиране и изваждане. През 1671 г. сметачна машина създава немският математик и философ Готфрид Вилхелм Лайбниц (1646 - 1716), която била демонстрирана в усъвършенствуван вариант. Построена е на същия принцип както проектът на Шикард и машината на Паскал - реализиране на десетичната бройна система посредством колела с 10 и 1 зъбеца. Машината на Лайбниц била по-съвършена от тази на Паскал, понеже имала приспособления за извършване и на действията умножение и деление, а можела да се използва също за степенуване и даже за коренуване.

Единични сметачни машини, подобни на тези на Паскал и Лайбниц и с допълнителни усъвършенствувания, са създавани през втората половина на XVII в. и през целия XVIII в. Те не можели да се произвеждат в голямо количество, а и не били достатъчно конкурентоспособни с ръчно смятащия човек.

През XIX в. машините са значително подобрени — те успешно могат да конкурират човека. Изработват се сметачни машини - *аритмометри*, за нуждите на търговията в много страни на Европа. В Русия и извън нея широко приложение намира аритмометърът на петербургския инженер В. Т. Однер.

През първата половина на XX в. наследниците на машините на Паскал и Лайбниц се произвеждат в огромен брой, едни от тях с ръчно задвижване, а други с електромотори. Някои имат и печатащо устройство. Смятат с многоцифрени числа за секунди, прилагат безпогрешно основните аритметични действия. Това е върхът в развитието на *механичните сметачни машини*. Те не могат повече да увеличават бързината на смятането, не могат да работят самостоятелно върху сложни математически формули.

Тяхната автоматика се отнася само до изпълнението на аритметичните действия.

Но ... още през 1812 или 1813 г. един английски студент се замисля как биха могли да се изчисляват логаритмичните таблици автоматично, с машина, която още не била изобретена. Името на студента е Чарлз Бабедж. Целия си живот Бабедж посвещава на създаването на сметачна машина от коренно нов тип, е висока степен на автоматизация и с големи възможности. И минава повече от един век, за да се реализират идеите на Бабедж и неговите сътрудници със средствата на *съвременната електроника*, където се използва двоичната бройна система.

[към тема 1](#)